



## AUSLEGESCHRIFT

1 247 461

Nummer: 1 247 461  
 Aktenzeichen: L 52752 VIII b/21 d1  
 Anmeldetag: 2. Februar 1966  
 Auslegetag: 17. August 1967

## 1

Zur Übertragung größerer Ströme über die Schleifringe und Bürsten elektrischer Maschinen ist es bekannt, mehrere Schleifringbürsten oder auch mehrere Gruppen von Schleifringbürsten je an eine gesonderte Stromquelle anzuschließen. Soll nun beispielsweise eine Synchronmaschine als Phasenschieber benutzt werden, so kann in diesem Fall der über die Bürsten und Schleifringe zu übertragende Strom vom Wert Null bis zum maximal möglichen Wert schwanken. Ein Teil der Bürsten, die zur Übertragung des Höchststromes benötigt werden, sind zur Übertragung geringerer Stromwerte nicht mehr erforderlich, da diese kleineren Stromwerte auch von wenigen Bürsten unter Umständen nicht nur einwandfrei, sondern sogar besser übertragen werden können. Es kommt nämlich hinzu, daß bekanntlich der Bürstenverschleiß bei Übertragung kleiner Ströme besonders groß wird, so daß das Bestreben des Konstrukteurs dahin geht, die Zahl der tatsächlich in Betrieb befindlichen Bürsten der Höhe des jeweils zu übertragenden Stromes anzupassen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, dieses Problem in vorteilhafter Weise zu lösen.

Für den Extremfall, daß der Stromanstieg zu groß wird, ist bereits nach der deutschen Patentschrift 438 520 bekannt, daß alle Bürsten an Kollektormaschinen selbsttätig abheben. Das Abheben kann durch das Ansprechen eines Höchststromausschalters ausgelöst werden und hat den einzigen Zweck, die zerstörenden Wirkungen des Bürsten- und Rundfeuers zu verhindern.

Weiterhin ist nach der deutschen Patentschrift 516 561 bekannt, den Bürstenverschleiß dadurch zu verringern, daß die Bürsten durch vom Bürstenstrom erregte Elektromagnete angepreßt werden. Nachteilig ist dabei, daß in stromlosem Zustand die Bürsten unnötigerweise schleifen, sowie insbesondere bei geringem Strom, daß alle Bürsten stromführend sind, d. h. daß sämtliche Bürsten dem bereits beschriebenen dann besonders großen Verschleiß unterliegen.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Steuereinrichtung zur belastungsabhängigen Zu- oder Abschaltung von Bürstenpaaren bei Synchronmaschinen, die unter dem Einfluß von Bürstenandruckfedern auf den Schleifringen schleifen. Erfindungsgemäß steuert ein Meßwerk eine Vorrichtung aus, welche ein oder mehrere Bürstenpaare auf die Schleifringe aufsetzt oder von diesen abhebt und den jeweiligen Bürstenstrom erst

Steuereinrichtung zur belastungsabhängigen Zu- oder Abschaltung von Bürstenpaaren bei Synchronmaschinen

Anmelder:  
 Licentia Patent-Verwaltungs-G. m. b. H.,  
 Frankfurt/M., Theodor-Stern-Kai 1

Als Erfinder benannt:  
 Dipl.-Ing. Gerhard Hagedorn, Berlin

## 2

Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, daß einmal die Bürsten nur im Bereich einer für die Minderung des Bürstenverschleißes günstigen Stromdichte arbeiten und zum anderen, daß beim Aufsetzen bzw. Abheben der Bürsten keine Lichtbögen entstehen können.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Fig. 1 und 2 dargestellt.

Fig. 1 zeigt eine prinzipielle Anordnung der Erfindung zur Speisung des Läufers einer Synchronmaschine aus einer dreiphasigen Stromquelle.

Fig. 2 zeigt die beispielsweise Ausgestaltung einer Bürstenbewegungs Vorrichtung.

In Fig. 1 speisen die drei Phasenwicklungen 1, 2 und 3, die beispielsweise Sekundärwicklungen eines Transformators sind, über je eine gesteuerte Gleichrichterbrücke 4 die auf den Schleifringen 10 sitzenden Bürstenpaare 5, 6 und 7 bzw. 15, 16 und 17. Die im Zickzack geschaltete Primärwicklung des Transformators ist dabei nicht näher dargestellt. Die Bürsten 6 und 16 sowie 7 und 17 sind, wie in der Figur angedeutet, mit den später beschriebenen Bürstenbewegungs Vorrichtungen ausgerüstet. Die Anordnung arbeitet wie folgt: sinkt der über die drei Bürstenpaare 5 und 15, 6 und 16 sowie 7 und 17 fließende gesamte Strom unter einen vorher festgelegten Mindestwert ab, so wird durch die Regeleinrichtung zuerst beispielsweise das Bürstenpaar 6 und 16 vom Schleifring abgehoben. Sinkt der Strom noch weiter, so wird nach Unterschreitung eines weiteren bestimmten Strommindestwertes auch das Bürstenpaar 7 und 17 abgehoben, so daß der Reststrom nur noch über die Wicklung 1 und die Bürsten 5 und 15 fließt. Steigt die Stromhöhe wieder an, so werden

In der Fig. 2 wird die Bürste 6 mittels einer für diese Zwecke üblichen Feder 9 auf den Schleifring 10 gedrückt. Es ist jedoch möglich, mittels einer Vorrichtung die Bürste 6 gegen die Kraft der Feder 9 abzuheben. Dies geschieht mit Hilfe eines kleinen umsteuerbaren Stellmotors 12, welcher über ein Ritzel 13 eine Zahnstange 11 antreibt. Eine zwischen der Bürste 6 und der Zahnstange 11 angeordnete Feder 14 bewirkt, daß sich die Zahnstange 11 beim Abhebevorgang erst ein Stück bewegt und den Kontakt 21 über den beweglich gelagerten Hebel 19 betätigt, bevor sich die Bürste abhebt. Der Kontakt 21 löst beispielsweise ein nicht näher dargestelltes Schütz aus, welches den Bürstenstrom vor dem Abheben der Bürste abschaltet. Es ist auch denkbar, daß durch den Kontakt 21 die Steuerelektroden der Brückengleichrichter 4 (Fig. 1) an Sperrspannung gelegt werden. Die Bürste 6 hebt sich dann vom Schleifring 10 ab, wenn durch Spannen der Zugfeder 14 die Kraft der Andruckfeder 9 überwunden wird.

Der Stellmotor 12 wird durch ein Meßwerk 20 betätigt, welches über Schaltkontakte 22 bzw. 23 den Stellmotor 12 für ein Bürstenpaar und weiterhin den nicht näher dargestellten Stellmotor 24 für ein weiteres Bürstenpaar in der jeweils erforderlichen Drehrichtung einschaltet. Dem Meßwerk 20 werden mittels der Anschlüsse 18 über einen Meßwandler der Betrag des Läuferstromes zugeführt.

Beim Aufsetzen der Bürsten 6 auf den Schleifring 10 laufen die oben beschriebenen Vorgänge in umgekehrter Reihenfolge ab, der Kontakt 21 bleibt dabei so lange geschlossen, bis die Bürste 6 auf dem Schleifring 10 aufsitzt. Dadurch wird der Bürstenstrom erst nach dem Aufsitzen der Bürste eingeschaltet.

#### Patentansprüche:

1. Steuereinrichtung zur belastungsabhängigen Zu- oder Abschaltung von Bürstenpaaren bei Synchronmaschinen, die unter dem Einfluß von Bürstenandruckfedern auf den Schleifringen schleifen, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Höhe des über die gesamten Bürsten (5 bis 7, 15 bis 17) und die Schleifringe (10) übertragenen Stromes erfassendes Meßwerk (20) eine Vorrichtung (12 bis 14, 19, 21) aussteuert, welche ein oder mehrere Bürstenpaare (6, 7 und 16, 17) auf die Schleifringe aufsetzt oder von diesen abhebt und den jeweiligen Bürstenstrom erst nach dem Aufsetzen ein- oder bereits vor dem Abheben ausschaltet.

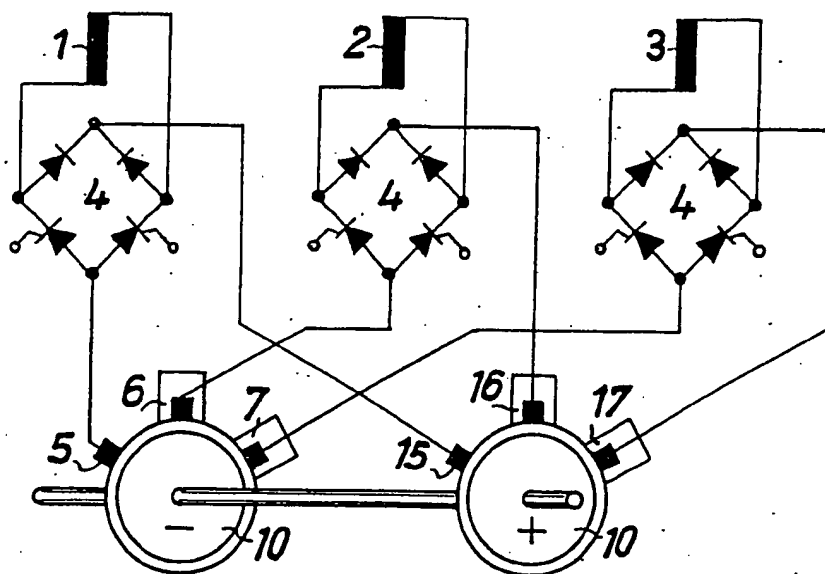
2. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (12 bis 14, 19, 21) aus einem Stellmotor (12, 24) mit Ritzel (13), einer von diesem Ritzel bewegten Zahnstange (11), die mit jeweils einem der Bürstenpaare (6, 7 oder 16, 17) über die Bürstenandruckfeder (9) in Verbindung steht, und einen an der Zahnstange (11) befestigten beweglich gelagerten Hebel (19) besteht, der einen Kontakt (21) betätigt.

3. Steuereinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Speisung der Bürstenpaare (6, 7 und 16, 17) mit gleichgerichtetem Wechselstrom das Schalten des Stromes über die Steuerelektroden der Brückengleichrichter (4) erfolgt.

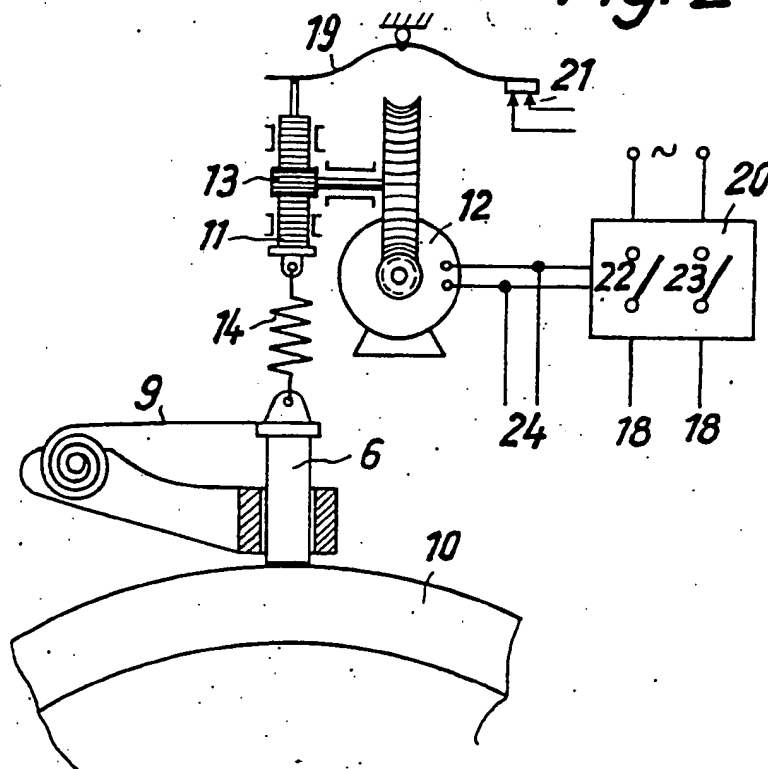
In Betracht gezogene Drucksschriften:  
Deutsche Patentschriften Nr. 438 520, 516 561.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

*Fig. 1*



*Fig. 2*



**Controlling equipment for load-dependent on -or off-switching  
of the pairs of brushes in synchronization machines**

For transfer of larger currents via the slip-rings and brushes of electrical machines it is well known to connect several slip-ring brushes or also several groups of slip-ring brushes each on a specialised source of current. Should now, for example, a synchronizing machine be used as a phase-shifter, then in this case the current to be carried via the brushes and slip-rings can vary in value from 0 to the maximum possible value. A part of the brushes, which are required for carrying the highest current, are no more required for transferring small values of current, because these smaller current-values can also be carried by a few brushes at times not only problem free but also in a better way. Furthermore it is known that the wear and tear of the brushes especially increases during carrying of smaller currents, so that the attempt of the designing engineer is to match the number brushes actually in operation, to the height of the current to be respectively transferred. The basic objective of this invention is to solve this problem in a profitable manner.

For the extreme case that the current-rise is too large, it is already known from the German Patent 438520, that all the brushes on the collector machines automatically lift off. The lifting off can be actuated by the response of the maximum-current-cut out and has the only purpose avoiding the disturbing effects of the brush -and round fives.

Further more it is known from the German Patent 516561 to reduce the wear and tear of the brushes in such a way that the brushes are pressed against by the electromagnets caused due to brush current. The disadvantage thereby is that in the current-less state the brushes get ground without getting noticed, as well as especially, in the case of small current, that all the brushes are current-carrying, that means that all the brushes are subjected to the already described specially large wear and tear.

The invention relates to a controlling equipment for the load-dependent on-and off-switching of the brush-pairs in the synchronization machine, which grind under the influence of brush pressure springs on the slip rings. As per invention a measuring system, covering the height of the current transferred over the entire brushes and the slip-rings, controls the device, which sets up one or more brush-pairs on the slip-rings or lifts off from them and switches on the respective brush-current only after mounting or switches off already before the lift-off.

The advantage of this arrangement lies therein that on the one hand the brushes operate only in the range of a current-density suitable for decreasing the grinding of the brushes and on the other hand that no light-arcs can result on mounting or lifting off of the brushes.

A model, as per the invention, is presented in the figures 1 and 2.

Fig.1 shows a basic arrangement of the invention for feeding of the runner of a synchronization machine consisting of three phase current-source.

Fig.2 shows the exemplary development of an equipment for brush-movements.

In figure 1 the three phase windings 1, 2 and 3, which are for example the secondary windings of a transformer, feed via each controlled rectifier bridge 4 the brush pairs 5, 6 and 7 and or 15, 16 and 17 sitting on the slip-rings 10. The zig-zag connected primary winding of the transfer is not presented in detail. The brushes 6 and 16 as well as 7 and 17, as shown in the figure, are fitted with the brush-moving equipments described later. The arrangement works as follows: if the entire current flowing over the three brush-pairs 5 and 15, 6 and 16 as well as 7 and 17 sinks below the previously set minimum value then through the regulating equipment firstly the brush-pair 6 and 16 is lifted off for example from the slip-ring. If the current sinks further down the brush-pair 7 and 17 is also lifted off after it falls down below a further set minimum current value so that the residual current flows only via the winding 1 and the brushes 5 and 15.

If the current-height goes up again then initially the brush-pair 7 and 17 and then the brush pair 6 and 16 are again set up on the slip-rings.

In the figure 2 the brush 6 is pressed on the slip-ring 10 by means of a normal spring 9 meant for that purpose, it is however possible to lift off the brush 6 by means of an equipment against the power of the spring 9. This happens with the help of a small reversible servo motor 12, which impels via a pinion 13 a tooth-rack 10. A spring 14 arranged between the brush 6 and the tooth-rack 11 has an effect that the tooth-rack during the process of lifting moves a piece and actuates the contact 21 via the movably placed lever 19, before the brush lifts itself off. The contact 21 actuates for example a protection not depicted in details, which switches off the brush movement before lifting off of the brush. It is

also possible that through the contact 21 the controlling electrodes of the bridge rectifiers 4 (Fig.1) are placed on the reverse voltage. The brush 6 then lifts itself off from the slip-ring 10, if through the stretching of the pull-off spring 14 the power of the pressure-spring 9 is overcome.

The servomotor 12 is actuated by a measuring system 20, which switches on via the switching contact 22 and/or 23 the servomotor 12 for a brush pair and furthermore the servomotor 24, not depicted in details, for another brush-pair in respectively necessary direction of rotation. The amount of the rotor current is fed to the measurement system 20 by means of connections 18 via measurement transducer.

During the setting up the brushes 6 on the slip-ring 10 the above described operations run in the reverse sequence, the contact 21 remains close during that so long until the brush 6 sets up on the slip-ring 10. In this way the brush-current is switched on only after the mounting of the brush.

#### Patent Claims:

1. The controlling equipment for load dependent on or off switching of brush pairs in case of synchronization machines, which slide under the influence of brush-pressure springs on the slip-rings has the characteristic feature that a measurement system (20) covering the height of the current transferred over the entire brushes (5 to 7, 15 to 17) and the slip-rings (10) controls an equipment (12 to 14, 19, 21) which sets up one or more brush pairs (6, 7 and 16, 17) on the slip-rings or lifts it off from them and switches on the respective brush-current only after setting up or switches off already before the lifting off.

2. The controlling equipment, as per claim 1, has the characteristic feature that the equipment (12 to 14, 19, 21) consists of a servomotor (12, 24) having pinion (13), of a tooth rack (11) moved by this pinion, which stays in connection with respectively one of the brush pairs (6, 7 or 16, 17) via the brush-pressure spring and of a movably positioned lever (19) fixed on the rack (11), which actuates a contact (21).
3. Controlling equipment, as per claim 2, has the characteristic feature that switching of the current takes place via the controlling electrodes of the bridge rectifier (4) during the feeding of the brush-pairs (6, 7 and 16, 17) with unidirectional alternating current.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**